



COPY OF PATENT
ORIGINALLY FILED

2838 #4
04-17-2

Attorney Pocket No.: 02031/LH
IN THE UNITED STATES PATENT
AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Masahiro KONDO
Serial Number : 10/053,596
Filed : 22 Jan 2002
Art Unit : 2838

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this
correspondence is being
deposited with the United
States Postal Service as First
Class mail in an envelope
addressed to: Assistant
Commissioner for Trademarks
Arlington, Va. 22202-3513,
on the date noted below.

Leonard Holtz
Dated: March 8, 2002

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Enclosed are Certified Copy(ies); priority is claimed
under 35 USC 119:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filing Date</u>
JAPAN	2001-012731	January 22 2001

Respectfully submitted,

Frishauf, Holtz, Goodman
Langer & Chick, P.C.
767 Third Avenue - 25th Fl.
New York, N.Y. 10017-2023
TEL: (212) 319-4900
FAX: (212) 319-5101
LH/pob

Leonard Holtz
Reg.No. 22,974

5/n 10/053,596

att unit 2838



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-012731

[ST.10/C]:

[JP2001-012731]

出 願 人

Applicant(s):

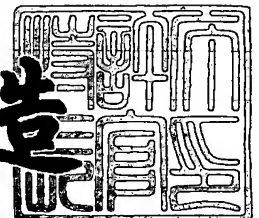
株式会社トーキン

RECEIVED
MAR 25 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800C

2002年 1月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3000170

【書類名】 特許願

【整理番号】 T-9197

【提出日】 平成13年 1月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 37/00

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

【氏名】 近藤 将寛

【特許出願人】

【識別番号】 000134257

【氏名又は名称】 株式会社トーキン

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【選任した代理人】

【識別番号】 100101959

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 格介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702490

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インダクタ部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロの字状コアと I 型コアの両端部下面がボンド磁石を介して接合され、全体として日の字型に組み合わされていることを特徴とするインダクタ部品。

【請求項 2】 2ヶ所に凹部を設けたロの字状コアと I 型コアからなり、該 I 型コアの両端部下面がボンド磁石を介して前記ロの字状コアの各凹部に接合され、全体として日の字型に組み合わされていることを特徴とするインダクタ部品。

【請求項 3】 2つのロの字状コアと I 型コアからなり、前記 I 型コアは両ロの字状コアに挟み込まれるように、かつ日の字型になるように配置され、該 I 型コアの両端部の上面及び下面がそれぞれボンド磁石を介して前記上側及び下側ロの字状コアに接合されていることを特徴とするインダクタ部品。

【請求項 4】 前記ボンド磁石は、固有保磁力が 10 KOe 以上かつ T_c が 500°C 以上の粉末平均粒径が $2.5 \sim 50\ \mu\text{m}$ の希土類磁石粉末の体積比が 30% 以上の樹脂、エポキシ樹脂、ポリフェニレンサルファイト樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、芳香族系ナイロン、液晶ポリマー樹脂の何れかもしくは複合体とで形成され、比抵抗が $1\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一つに記載のインダクタ部品。

【請求項 5】 前記ボンド磁石の磁石粉末は樹脂と混合する前にシランカップリング材又はチタンカップリング材の分散材で表面処理が施されていることを特徴とする請求項 4 記載のインダクタ部品。

【請求項 6】 前記ロの字状コアと前記 I 型コアは、 MnZn 系または NiZn 系フェライト、珪素鋼板、またはアモルファスから成る磁性コアであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載のインダクタ部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁性コアのギャップに磁石を挿入してなるインダクタ部品に関し、特に、各種電子機器やスイッチング電源等に使用されるインダクタ部品に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、スイッチング電源等に用いられるインダクタ部品は、図 6 に示すようにトランス E E 型磁芯（磁性コア）4 1 のギャップにボンド磁石 4 2 を挿入して構成されている。ここで、磁気ギャップの寸法にはばらつきがある程度生じ、ボンド磁石 4 2 の厚みもその磁石表面の凹凸によりある程度のばらつきが生じる。したがって、ボンド磁石 4 2 がトランス E E 型磁芯 4 1 の磁気ギャップに入らなくなることを避けるために、十分なクリアランスが確保されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のインダクタ部品は、このクリアランスが磁気抵抗となり、バイアス効果を最大限に得るための障害となる。すなわち、トランス E E 型磁芯の磁気ギャップにボンド磁石を挿入する場合、クリアランスを十分に確保する必要があるため、ギャップ量より薄い磁石を挿入することで、バイアス効果が低下するという欠点を持つ。

【 0 0 0 4 】

従って本発明の課題は、クリアランスの確保を考慮せずに、最大のバイアス効果を得ることができるインダクタ部品を提供することである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、口の字状コアと I 型コアを日の字型に組み合わせ、接合部に絶縁シートを挟み込むことでギャップを確保していたのに対して、絶縁シートをボンド磁石に置き換えることでバイアスを印加している。この方法によれば、従来、E E 型磁芯の中脚ギャップの寸法ばらつきやボンド磁石の寸法ばらつきにより、クリアランスを確保しなければならないという制限を受けることがない。

【 0 0 0 6 】

即ち、本発明に係るインダクタ部品は、口の字状コアとI型コアを日の字型に組み合わせ、接合部にボンド磁石を挿入して構成され、それによりギャップ量と等しい厚みのボンド磁石を挿入し、最大のバイアス効果を得ることを特徴とするインダクタ部品である。

【0007】

【作用】

本発明によるインダクタ部品は、口の字状コアとI型コアを日の字型に構成し、その接合部にボンド磁石を挿入することで、磁石の厚みがギャップ量となり、ギャップ量と等しい厚みの磁石を入れる事ができ、最大のバイアス効果を得ることが可能となる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のインダクタ部品の第1の実施の形態について図1及び図4を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係るインダクタ部品の構成を示した図であり、(a)は組み立て完成斜視図で、(b)は口の字状コアとI型コアのみを示した斜視図であり、(c)は(b)の断面図であり、コイルによる磁界とボンド磁石による磁界によって生じる磁束線の向きを示した図である。インダクタ部品は口の字状コア11とI型コア12、ボビン13およびボンド磁石14で構成される。最終的には図1(a)に示されるように口の字状コア11とI型コア12の両端部下面をボンド磁石14を介して接合され、全体として日の字型に組み合わされる。コイル15は図1(a)に示されるように構成される。このように組み立て、インダクタ部品として使用する。ここで、図1(c)に示されるように、上記した構成によれば、コイルによる磁界によって生じる磁束は破線矢印(符号16)の向きに流れ、ボンド磁石による磁界によって生じる磁束は破線矢印(符号17)の向きに流れる。

【0009】

ここで用いた口の字状コア11およびI型コア12はMn-Znフェライトからなり、磁路長が6.0cm、実効断面積が 0.1cm^2 である。またボンド磁石14は、厚みが $250\mu\text{m}$ 、断面積が 0.1cm^2 という形状であり、原

料粉末には S m C o を用いている。その具体的な内容については以下に詳細に述べる。

【 0 0 1 0 】

コイル 1 5 は 1 8 ターン巻きつけられ、直流抵抗は 5 0 0 m Ω である。ボンド磁石 1 4 は口の字状コア 1 1 と I 型コア 1 2 が接する 2 ヶ所に配置し、向きはコイル 1 5 の磁界と逆向きとなるようにする。直流重畳の測定をした結果を図 4 に示す。

【 0 0 1 1 】

図 4 において、実線 5 1 がボンド磁石 1 4 を挿入した場合、実線 5 2 がボンド磁石 1 4 を挿入していない場合である。この結果から明らかなように、ボンド磁石 1 4 によりおよそ 3 5 % の直流重畳の向上が見られた。

【 0 0 1 2 】

次に、本発明のインダクタ部品の第 2 の実施の形態について図 2 及び図 5 を参照して詳細に説明する。図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るインダクタ部品の構成を示した図であり、(a) は組み立て完成斜視図で、(b) は口の字状コアと I 型コアのみを示した斜視図であり、(c) は (b) の断面図であり、コイルによる磁界とボンド磁石による磁界を示した図である。

【 0 0 1 3 】

インダクタ部品は口の字状コア 2 1 と I 型コア 2 2、ボビン 2 3 およびボンド磁石 2 4 で構成され、最終的に図 1 (a) に示されるように組み立てられる。コイル 2 5 は図 2 (a) に示されるように構成し、図 2 (b) に示されるように口の字状コアと I 型コアが接触する部分には、口の字状コア側に凹状のくぼみを設け、ボンド磁石 2 4 は図 2 (c) に示されるように、口の字状コア 2 1 と I 型コア 2 2 が接合する I 型コア両端部の 2 ヶ所に挿入される。このように組み立て、インダクタ部品として使用する。ここで、図 2 (c) に示されるように、上記した構成によれば、コイルによる磁界によって生じる磁束は破線矢印 (符号 2 6) の向きに流れ、ボンド磁石による磁界によって生じる磁束は破線矢印 (符号 2 7) の向きに流れる。

【 0 0 1 4 】

ここで用いた口の字状コア 21 および I 型コア 22 は Mn-Zn フェライトからなり、磁路長が 6.0 cm、実効断面積が 0.1 cm^2 である。またボンド磁石 24 は、厚みが $250 \mu\text{m}$ 、断面積が 0.1 cm^2 という形状で、原料粉末には SmCo を用いている。

【0015】

コイル 25 は 18 ターン巻きつけられ、直流抵抗は $500 \text{ m}\Omega$ である。ボンド磁石 24 は口の字状コア 21 と I 型コア 22 が接する 2 ヶ所に配置し、向きはコイル 25 の磁界と逆向きとなるようにする。直流重畳の測定をした結果を図 5 に示す。

【0016】

図 5 において、実線 61 がボンド磁石 24 を挿入した場合、実線 62 がボンド磁石 24 を挿入していない場合である。この結果から明らかなように、ボンド磁石 24 によりおよそ 35% の直流重畳の向上が見られた。尚、リフローハンダ熱による不可逆減磁、および酸化による減磁がなされると、図 5 の 63 に示すような直流重畳特性となる。

【0017】

次に、本発明のインダクタ部品の第 3 の実施の形態について図 3 を参照して詳細に説明する。図 3 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るインダクタ部品の構成を示した図であり、(a) は組み立て完成斜視図で、(b) は口の字状コアと I 型コアのみを示した斜視図であり、(c) は (b) の断面図であり、コイルによる磁界とボンド磁石による磁界を示した図である。

【0018】

図 3 (a) に示されるように、インダクタ部品は、口の字状コア 31, 32 と I 型コア 33、ボビン 34 およびボンド磁石 35 で構成され、口の字状コア 31, 32 で I 型コア 33 を挟み込むように組み立てられる。コイル 36 は図 3 (a) に示されるように構成され、ボンド磁石 35 は図 3 (c) に示されるように、口の字状コア 31, 32 と I 型コア 33 が接合する I 型コア両端部の上面、下面の合計 4 ヶ所に挿入される。このように組み立て、インダクタ部品として使用する。

【0019】

ここで用いた口の字状コア31, 32およびI型コア33はMn-Znフェライトからなり、磁路長が6.0cm、実効断面積が 0.1cm^2 である。またボンド磁石35は、厚みが $250\mu\text{m}$ 、断面積が 0.1cm^2 という形状で、原料粉末にはSmCoを用いている。

【0020】

コイル25は18ターン巻きつけられ、直流抵抗は $500\text{m}\Omega$ である。ボンド磁石35は口の字状コア31, 32とI型コア33が接する4ヶ所に配置し、向きはコイル36の磁界と逆向きとなるようにして、配置する。

【0021】

上記第1乃至第3の実施の形態におけるボンド磁石としては、固有保磁力が10kOe以上かつTcが 500°C 以上の粉末平均粒径が $2.5\sim 50\mu\text{m}$ の希土類磁石粉末の体積比が30%以上の樹脂から成り、比抵抗が $0.1\Omega\text{cm}$ 以上が好ましい。

【0022】

さらに望ましくは、希土類合金の組成が $\text{Sm}(\text{Co}_{0.15-0.25}\text{Cu}_{0.05-0.06}\text{Zr}_{0.02-0.03})_{7.0-8.5}$ であり、ボンド磁石に用いる樹脂の種類が、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリフェニルサルファイト樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、芳香族系ナイロン、および液晶ポリマーのいずれか若しくはその複合体で形成され、希土類磁石粉末の表面は、体積比で0.1~10%Zn, Al, Bi, Ga, In, Mg, Pb, Sb, Snの一種または合金で被覆されるかまたは複合体が形成されている。磁石粉末は樹脂と混合する前にシランカップリング材、チタンカップリング材等の分散材で表面処理が施されている。

【0023】

より高特性にするためには、ボンド磁石の作製時に磁場配向により異方性化されており、ボンド磁石の着磁磁場を2.5T以上で、なおかつ組み立て後に着磁することにより、優れた直流重畳特性が得られ、しかもコアロス特性の劣化が生じない磁心を形成できる事を発見した。これは、優れた直流重畳特性を得るのに

必要な磁石特性は、エネルギー積よりも、むしろ、固有保磁力であり、従って、比抵抗の高い永久磁石を使用しても、固有保磁力が高ければ、十分に高い直流重畳特性が得られる事を見出したことによる。

【 0 0 2 4 】

比抵抗が高く、しかも固有保磁力が高い磁石は、一般的には、希土類磁石粉末をバインダーとともに混合して成形した希土類ボンド磁石で得られるが、保磁力の高い磁石粉末であれば、どのような組成のものでも可能である。希土類磁石粉末の種類は、 SmCo 系、 NdFeB 系、 SmFeN 系とあるが、リフロー条件及び耐酸化性を考慮すると、 T_c が 500°C 以上、保磁力が 10KOe 以上の磁石が必要であり、現状では、 $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ 系磁石に限定される。

【 0 0 2 5 】

上記第1乃至第3の実施の形態における磁性コアとしては、軟磁気特性を有する材料であればなんでも有効であるが、一般的には、 MnZn 系または NiZn 系フェライト、圧粉磁心、珪素鋼板、アモルファス等が用いられる。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、ギャップの寸法ばらつきやボンド磁石の厚みばらつきによるクリアランス確保により、バイアス効果が低下することなくインダクタ部品を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

さらに、上記した材質を用いることにより、リフローハンダ熱による不可逆減磁、および酸化による減磁を防ぐことができるため、より優れた直流重畳特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態を示す図で、(a)は全体の斜視図、(b)はコア部のみ組み立てた状態での斜視図、(c)はコアのみの状態を横から見た図である。

【図2】

本発明の第 2 の実施の形態を示す図で、(a) は全体の斜視図、(b) はコア部のみ組み立てた状態での斜視図、(c) はコアのみの状態を前から見た図である。

【図 3】

本発明の第 3 の実施の形態を示す図で、(a) は全体の斜視図、(b) はコア部のみ組み立てた状態での斜視図、(c) はコアのみの状態を横から見た図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態における直流重畳の測定結果を示す図である。

【図 5】

第 2 の実施の形態における直流重畳の測定結果を示す図である。

【図 6】

従来技術を示す図で、(a) は全体の斜視図、(b) はギャップ部の拡大図である。

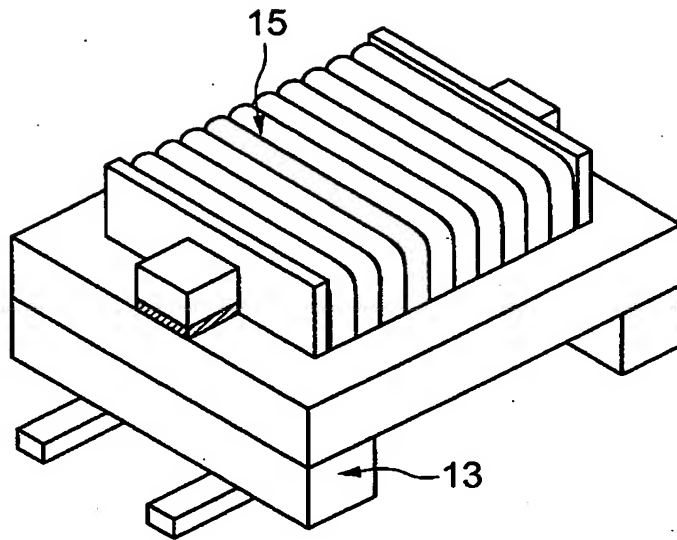
【符号の説明】

- 1 1, 2 1, 3 1, 3 2 口の字状コア
- 1 2, 2 2, 3 3 I 型コア
- 1 3, 2 3, 3 4 ボビン
- 1 4, 2 4, 3 5, 4 2 ボンド磁石
- 1 5, 2 5, 3 6 コイル
- 5 1, 6 1 バイアスを印加したときの直流重畳
- 5 2, 6 2 バイアスを印加していないときの直流重畳
- 6 3 リフローハンダ熱による不可逆減磁および酸化による減磁を起こした直流重畳
- 1 6, 2 6, 3 7 コイルによる磁界によって生ずる磁束
- 1 7, 2 7, 3 8 ボンド磁石による磁界によって生ずる磁束
- 4 1 E E 型磁芯
- 4 3 E E 型磁芯の中脚部
- 4 4 ギャップ幅

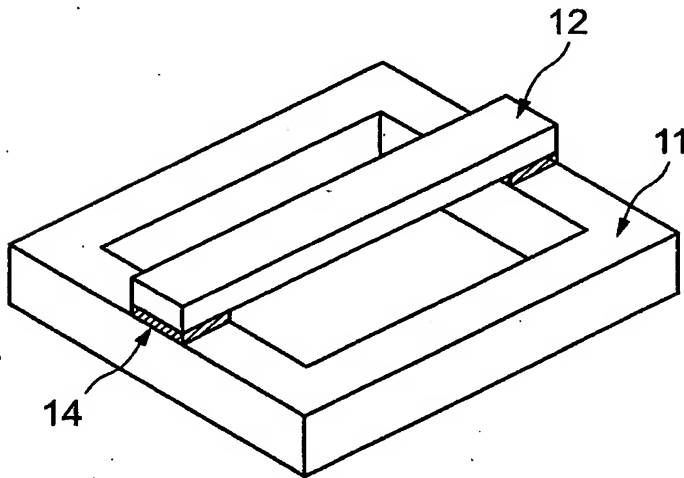
- 4 5 磁石の厚み
- 4 6 クリアランス

【書類名】 図面

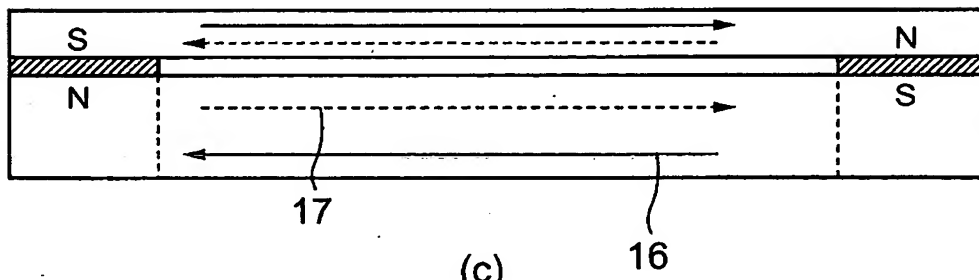
【図 1】



(a)

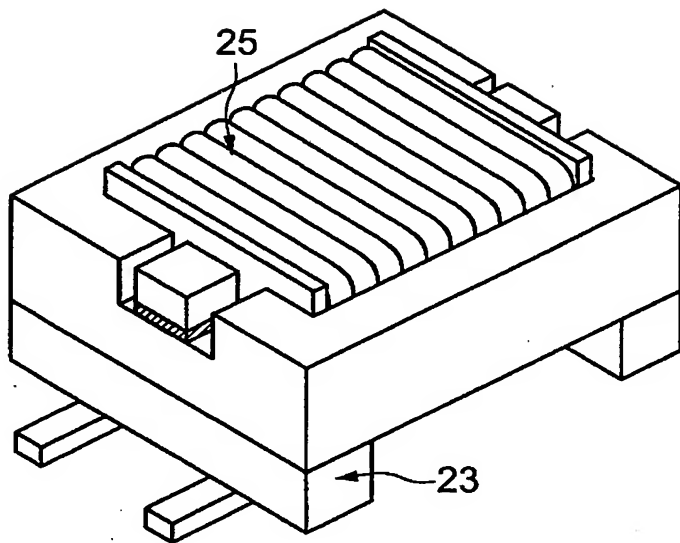


(b)

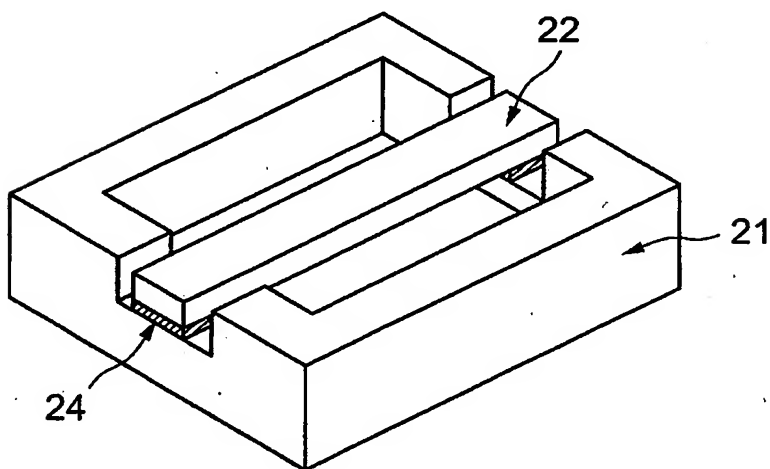


(c)

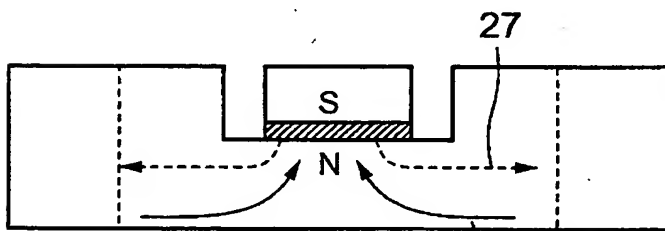
【図 2】



(a)

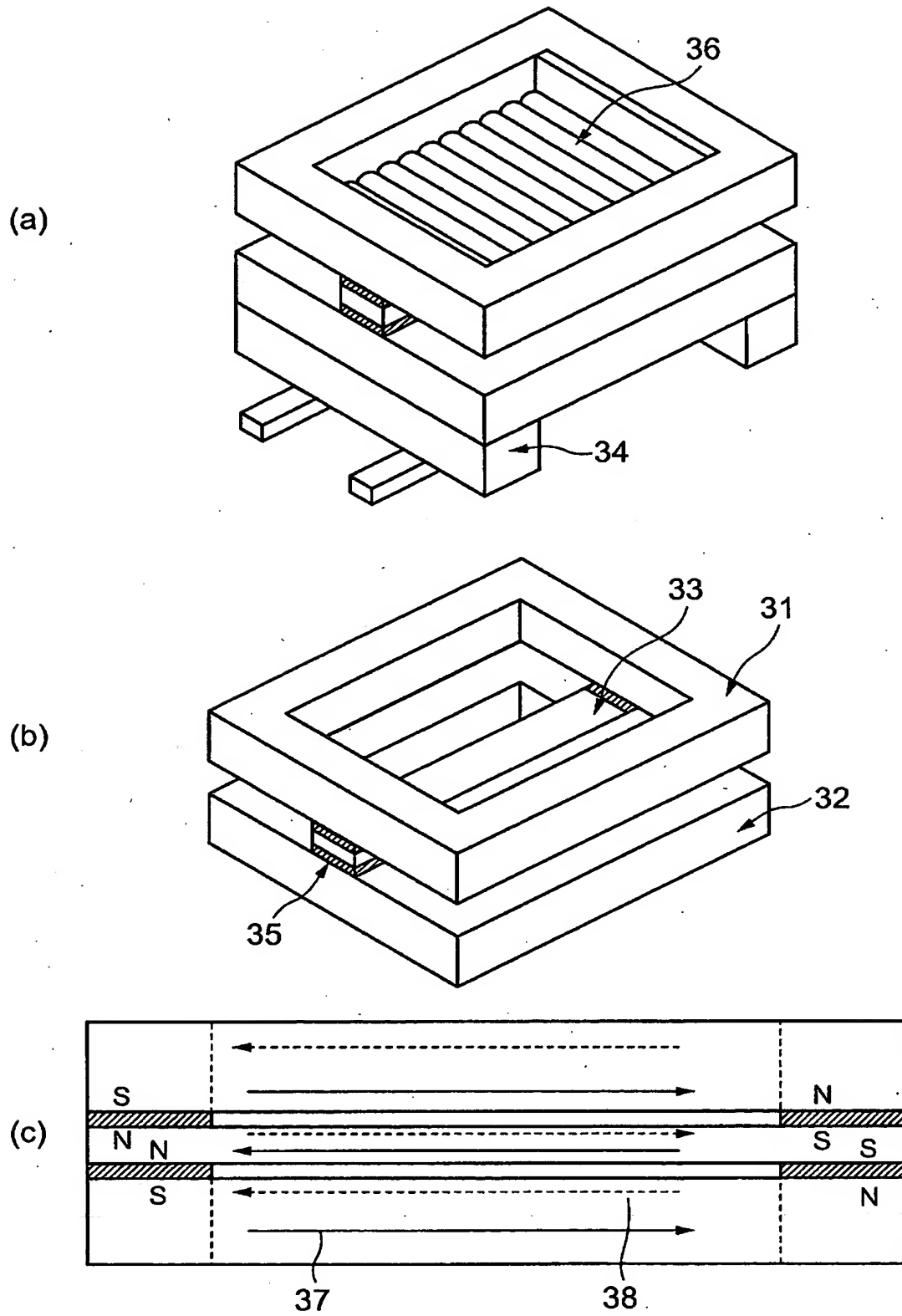


(b)

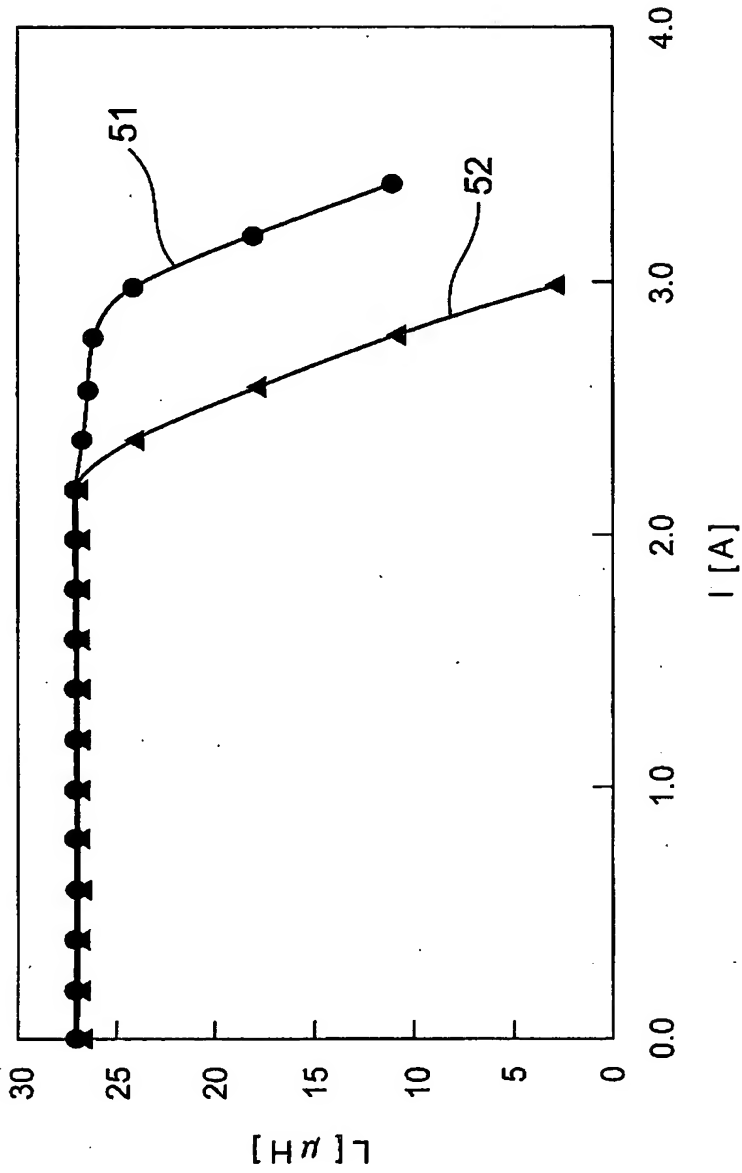


(c)

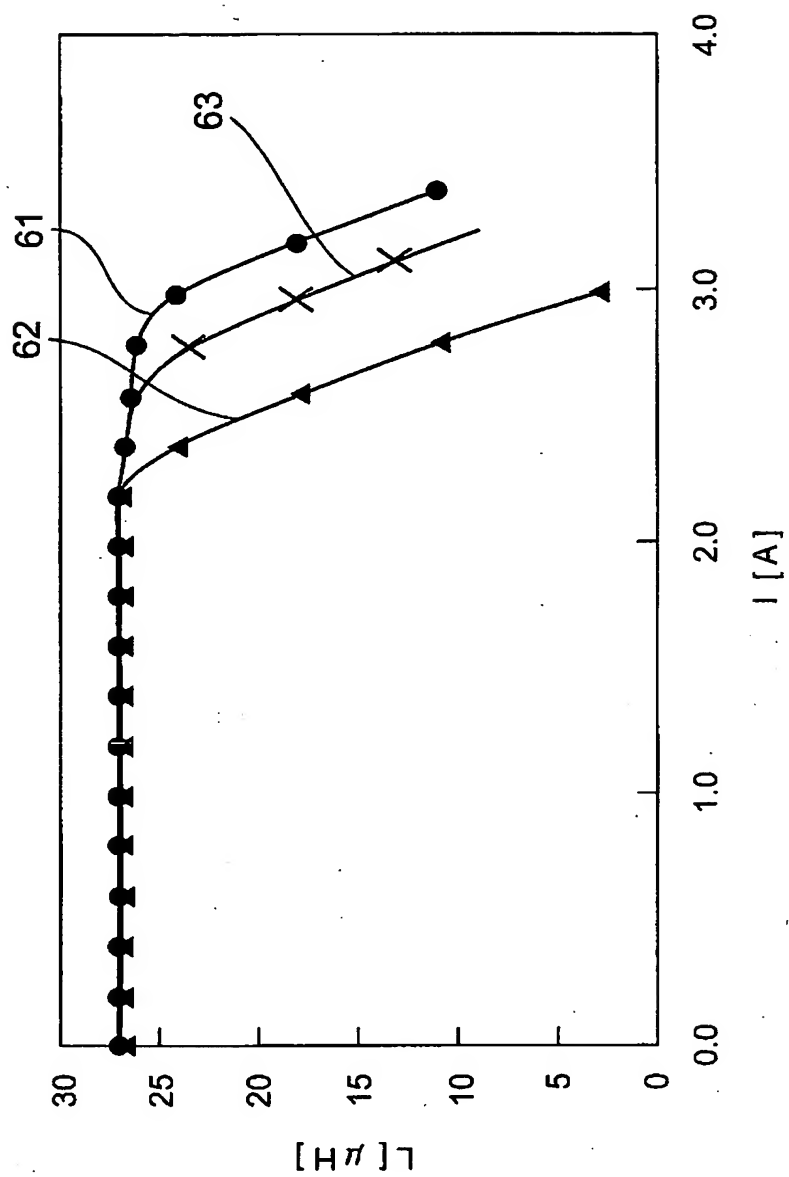
【図 3】



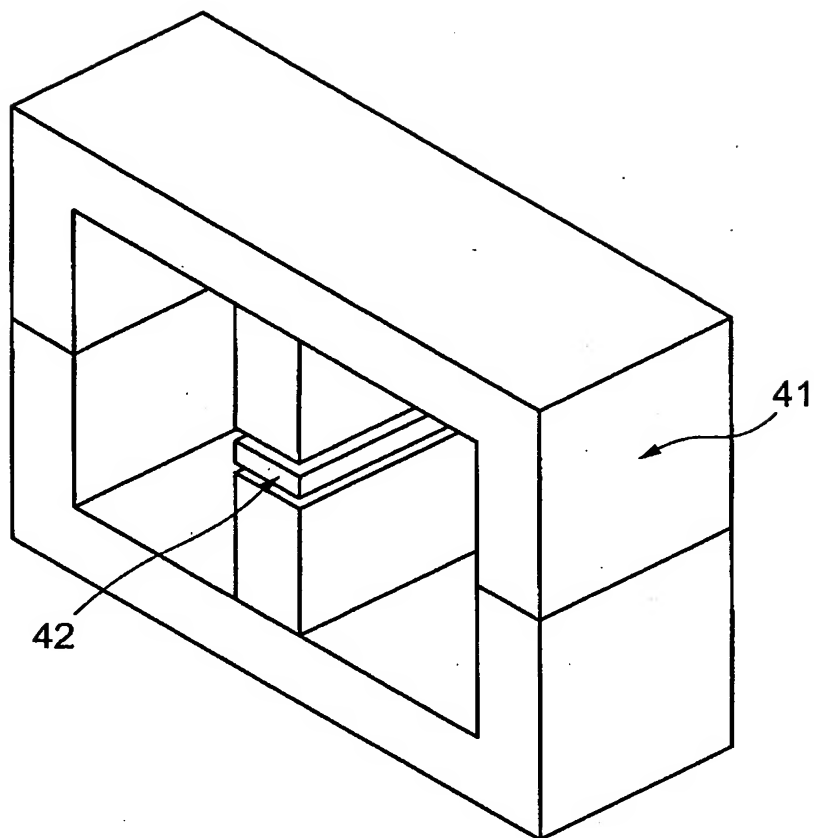
【図4】



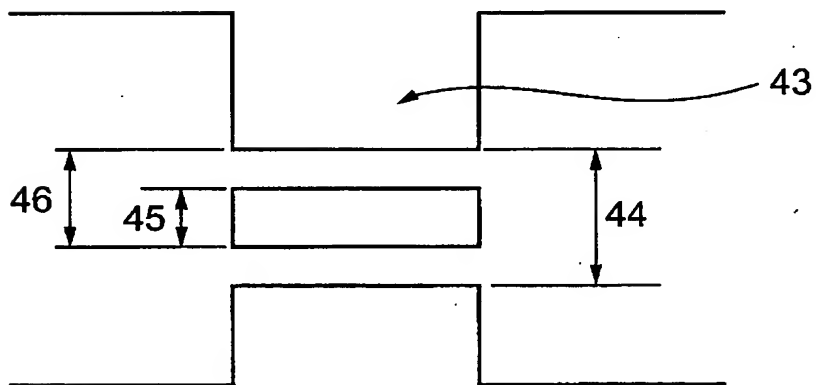
【図 5】



【図 6】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クリアランスの確保を考慮せずに、最大のバイアス効果を得ることができるインダクタ部品を提供することである。

【解決手段】 コア11とI型コア12の両端部下面をボンド磁石14を介して接合され、全体として日の字型に組み合わさせる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134257]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
氏 名 株式会社トーキン